

# MASTER'S THESIS

**Staand Werken voor Vrolijke en Creatieve Studenten?**

**Acute effecten van Staàn op Creativiteit met Gemoedstoestand als Mediator in het Middelbaar Beroepsonderwijs.**

Van Golde, Raymond

**Award date:**  
2020

[Link to publication](#)

## **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

## **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[pure-support@ou.nl](mailto:pure-support@ou.nl)

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 05. May. 2023

**Open Universiteit**  
[www.ou.nl](http://www.ou.nl)



**Staand Werken voor Vrolijke en Creatieve Studenten?**

Acute effecten van Staan op Creativiteit met Gemoedstoestand als Mediator in het  
Middelbaar Beroepsonderwijs.

**Working in a Standing Position for Cheerful and Creative Students?**

Acute Effects of Standing on Creativity with Mood as Mediator in Vocational Education.

R.P.M. van Golde

Master Onderwijswetenschappen  
Open Universiteit

Datum: 14-1-2020

Begeleiding: Dr. J. Gijssels

## Inhoudsopgave

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Samenvatting.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Abstract .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>1. Inleiding.....</b>  | <b>7</b>  |
| <i>1.1 Probleemschets en doel van het onderzoek .....</i>                       | <i>7</i>  |
| <i>1.2 Theoretisch kader .....</i>  | <i>7</i>  |
| 1.2.1 Fysieke activiteit en sedentair gedrag .....                              | 7         |
| 1.1.2 Creativiteit .....  | 8         |
| 1.2.3 Gemoedstoestand.....  | 9         |
| 1.2.4 Mechanismen.....  | 10        |
| 1.2.5 Onderzoek naar het effect van fysieke activiteit op de creativiteit ..... | 11        |
| <i>1.3 Vraagstelling en hypothesen.....</i>                                     | <i>13</i> |
| <b>2. Methode .....</b>   | <b>14</b> |
| <i>2.1 Ontwerp .....</i>  | <i>14</i> |
| <i>2.2 Participanten .....</i>  | <i>14</i> |
| <i>2.3 Materialen.....</i>  | <i>15</i> |
| 2.3.1. GAU.....   | 15        |
| 2.3.2. RAT .....  | 16        |
| 2.3.3 PANAS .....   | 16        |
| <i>2.4 Procedure .....</i>  | <i>17</i> |
| <i>2.5 Data-analyse.....</i>  | <i>18</i> |
| <b>3. Resultaten .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>4. Conclusie en discussie.....</b>   | <b>22</b> |
| <b>5. Referenties .....</b>   | <b>25</b> |

## **Staand Werken voor Vrolijke en Creatieve Studenten?**

### *Acute Effecten van Staan op Creativiteit met Gemoedstoestand als Mediator in het Middelbaar Beroepsonderwijs*

R.P.M. van Golde

#### **Samenvatting**

Onderzoek laat zien dat matig intensieve fysieke beweging een bevorderend effect uitoefent op de creativiteit van jongvolwassenen. Ook beweging met een lichtere intensiteit, zoals wandelen en staan, lijkt het creatieve denken te bevorderen. De resultaten uit wetenschappelijk onderzoek duiden vooral op een toename van het divergente denken en op een afname van het convergente denken. De gemoedstoestand lijkt hierbij een mediërende rol te spelen: het vermoeden is dat fysieke beweging bijdraagt aan een positieve gemoedstoestand en een positieve gemoedstoestand zorgt vervolgens voor een verbeterd divergent denken.

Het doel van dit onderzoek was de acute invloed van staan op het creatieve denken van mbo-studenten te bepalen, waarbij tevens gekeken is naar de mogelijk mediërende rol van de gemoedstoestand. Dit is onderzocht door middel van een experiment met een mixed design, waarbij zowel een between-subjects als een within-subjects factor is gebruikt. De 169 participerende mbo-studenten zijn willekeurig verdeeld over twee groepen die achtereenvolgens de zittende en de staande conditie of de staande en zittende conditie hebben aangenomen. In iedere conditie heeft een meting plaatsgevonden. Het divergente denken is gemeten met de Guilford Alternative Uses task (Guilford, 1967), het convergente denken met de Remote Associates Test (Mednick, 1968) en de gemoedstoestand met de Positive and Negative Affect Scale (Watson, Clark, & Tellegen, 1988).

De data-analyse is verricht door middel van drie afzonderlijke mixed ANOVA tests, waarbij de invloed van de testconditie op het divergente denken, het convergente denken en de gemoedstoestand is bepaald. Er blijkt geen interactie-effect op te treden van de testconditie op het divergente en het convergente denken van de deelnemers. Staan heeft in dit onderzoek dus geen invloed op de creativiteit van mbo-studenten en de gemoedstoestand kan hierbij logischerwijs ook niet optreden als mediërende variabele. Er blijkt echter wel sprake te zijn van een interactie-effect van de testconditie op de gemoedstoestand. Hoewel de positieve gemoedstoestand voor beide experimentele groepen is afgenomen, blijkt de afname het sterkst te zijn voor de deelnemers die ten tijde van de tweede testafname hebben gestaan. Het staan kan in dit onderzoek dus in verband worden gebracht met een verminderd positieve gemoedstoestand.

Mogelijkerwijs heeft het uitblijven van een interactie-effect van staan op de creativiteit te maken met de gebrekkige intensiteit van de inspanning. Wellicht heeft het staan voor te weinig intensieve fysieke inspanning gezorgd om een waarneembaar effect te kunnen bewerkstelligen. Ook kan er sprake zijn van een bepaalde gewenning aan het staan waardoor het effect uitblijft. De afname van de positieve gemoedstoestand doet vermoeden dat de deelnemers een zekere afkeer tegen de staande conditie hebben ervaren. Mogelijk zijn de mbo-studenten niet gewend aan het staan en leidt het in eerste instantie tot een ervaren discomfort. Ondanks de ogenschijnlijke initiële weerstand van deze studenten, valt het implementeren van staande werkplekken in mbo-instellingen wel degelijk aan te raden. Staande werkplekken brengen immers gezondheidsvoordelen met zich mee en doen de creativiteit niet afnemen.

Keywords: staan, creativiteit, divergent denken, convergent denken, gemoedstoestand

## **Working in a Standing Position for Cheerful and Creative Students?**

*Acute Effects of Standing on Creativity with Mood as Mediator in Vocational Education.*

R.P.M. van Golde

### **Abstract**

Research shows that moderate intensity physical activity exerts a stimulating effect on the creativity of young adults. Physical activity with a lower intensity, such as walking and standing, also seem to promote creative thinking. The results from scientific research mainly indicate an increase in divergent thinking and a decrease in convergent thinking. Mood seems to play a mediating role in this process: it is believed that physical movement contributes to a positive mood and a positive mood contributes to improved divergent thinking.

The aim of this research was to determine the acute effect of standing on the creative thinking of students in vocational education and the possible mediating role of the students' mood. This has been researched by means of an experiment with a mixed design, in which a between-subjects as well as a within-subjects factor is used. The 169 participating students were randomly divided into two groups that have successively adopted the sitting and standing condition or the standing and sitting condition. Measurements have been taken in every condition. Divergent thinking was measured with the Guilford Alternative Uses task (Guilford, 1967), convergent thinking with the Remote Associates Test (Mednick, 1968) and the mood with the Positive and Negative Affect Scale (Watson, Clark, & Tellegen, 1988).

The data-analysis was carried out by means of three separate mixed ANOVA tests, in which the influence of the test condition on divergent thinking, convergent thinking and mood was investigated. There appears to be no interaction-effect of the test condition on the divergent and convergent thinking of the participants. In this study, standing therefore has no influence on the creativity of vocational students and mood therefore cannot logically act as a mediating variable. But there does appear to be an interaction-effect of the test condition on the mood of the participants. Although the positive mood for both experimental groups has decreased, the decrease appears to be strongest for the participants who have stood during the second test. In this particular study standing can therefore be associated with a reduction of a positive state of mind.

The absence of an interaction effect of standing on creativity could be due to the low intensity of the physical activity. Possibly, standing does not lead to sufficient physical exertion to cause a noticeable effect. There may also be a certain habituation to the standing posture, by which the effect

is not achieved. The decrease of the positive mood suggests that the participants have experienced a certain aversion to the standing condition. Perhaps the vocational students are not used to standing and therefore it will lead in first instance to an experienced discomfort. Despite this apparent initial resistance from these students, the implementation of standing workplaces in vocational educational institutions is certainly advisable. Standing workplaces bring health benefits and do not diminish creativity.

Keywords: standing, creativity, divergent thinking, convergent thinking, mood

## **1. Inleiding**

### **1.1 Probleemschets en doel van het onderzoek**

Het is algemeen bekend dat bewegen een gunstige invloed heeft op de gezondheid van kinderen en adolescenten (Gezondheidsraad, 2017). Regelmatige beweging lijkt bovendien de cognitieve prestaties en schoolresultaten van leerlingen te bevorderen (De Greeff et al, 2018; Singh et al., 2018; Fedewa & Ahn, 2011). Ook lijkt er een relationeel verband te zijn tussen het verminderen van sedentair gedrag en een verbetering van de leerprestaties (Syväoja et al., 2013). Recente onderzoeksresultaten wijzen daarnaast op een positief effect van een vermindering van sedentair gedrag op de samenwerking (Knight & Baer, 2014) en creatieve denkprocessen (Oppezzo & Schwartz, 2014).

Vooralsnog is er weinig onderzoek verricht naar de invloed van fysieke activiteit of een vermindering van sedentair gedrag op de creativiteit van adolescenten en jongvolwassenen. Dit is opmerkelijk, aangezien deze doelgroep in toenemende mate een vermindering in fysiek actief gedrag laat zien (Van Dijk, De Groot, Savelberg, Van Acker, & Kirschner, 2014), terwijl de rijping van het puberbrein juist mogelijkheden lijkt te bieden voor een verbeterd divergent denken (Kleibeuker, De Dreu, & Crone, 2013). Studenten in het middelbare beroepsonderwijs (mbo) zijn wellicht het meest gebaat bij een interventie ter bevordering van de fysieke activiteit; in de Nederlandse onderwijspopulatie vormen zij namelijk een relatief grote groep die in verhouding tot studenten in het hogere onderwijs minder fysiek actief gedrag vertoont (Rijpstra & Bernaards, 2012).

Hoewel het aantal onderzoeken naar de invloed van fysieke activiteit op het creatieve denken beperkt is, kan verondersteld worden dat een licht intensieve fysieke activiteit als staan een bevorderend effect heeft op het creatieve denken van mbo-studenten. De onderzoeksliteratuur geeft vooralsnog geen eenduidige verklaring voor deze invloed van fysieke activiteit op het creatieve denken. Het valt echter op dat de gemoedstoestand in verschillende onderzoeken als mogelijke mediërende variabele genoemd wordt (Oppezzo & Schwartz, 2014; Zhou, Zhang, Hommel, & Zhang, 2017). Het doel van dit onderzoek is de invloed van staan op het creatieve denken van mbo-studenten te bepalen, waarbij de gemoedstoestand als mediërende variabele wordt onderzocht.

### **1.2 Theoretisch kader**

#### **1.2.1 Fysieke activiteit en sedentair gedrag**

Fysieke activiteit kan omschreven worden als de door spieren in gang gezette lichaamsbeweging die resulteert in het verbruik van energie (Owen, 2012). De hoeveelheid door het lichaam verbruikte energie staat in relatie tot de intensiteit van de lichaamsbeweging. Gematigd tot hoog intensieve fysieke activiteiten zoals fietsen, zwemmen of rennen, worden gekenmerkt door een hoog



energieverbruik van 3 tot 8 metabolische eenheden (metabolic equivalent of task; MET). Bewegingen die in een staande positie worden uitgevoerd maar een energieverbruik van 2.9 MET niet overschrijden, worden beschouwd als licht intensieve fysieke activiteiten (Owen, Sparling, Healy, Dunstan, & Matthews, 2010). Het stationair rechtop staan heeft een gemiddeld energieverbruik van 1.59 MET en wordt zodoende als een licht intensieve fysieke activiteit aangemerkt (Mansoubi et al., 2015). Alle fysieke activiteit die men verricht in een zittende of liggende positie en die een energieverbruik van minder dan 1,5 MET vergen terwijl men wakker is, wordt beschouwd als sedentair gedrag (Tremblay et al., 2017).

Onderzoeken wijzen uit dat de periode van de late adolescentie vaak gepaard gaat met een afname van fysieke activiteit en een toename van sedentair gedrag (Deforche, Van Dyck, Deliens & De Bourdeauhuij, 2015; Van Mechelen, Twisk, Post, Snel, & Kemper, 2000). Daarnaast blijkt het sedentaire gedrag van Nederlandse jongeren in de loop der jaren geleidelijk toe te nemen (TNO, 2015). Dit is een zorgelijke constatering aangezien voldoende fysieke activiteit van belang is voor de ontwikkeling van motorische, sociale en cognitieve vaardigheden bij jongeren (Carson et al., 2016). Fysiek actieve jongeren blijken daarnaast vaker een gezonder gewicht en meer zelfvertrouwen te hebben (Ekeland, Heian, & Hagen, 2005). Bovendien laat langdurig zitten, ongeacht of men voldoende beweegt, een negatieve relatie zien met de gezondheid, het zelfvertrouwen en de schoolresultaten van jongeren (Ussher, Owen, Cook, & Whincup, 2007; Tremblay et al, 2017). Het afwisselen van sedentair gedrag met licht intensieve fysieke activiteiten zoals staan en wandelen, is daarom wellicht net zo belangrijk voor de gezondheid als regelmatig gematigd tot intensief bewegen (Franklin, 2011).

### **1.1.2 Creativiteit**

Hoewel de onderzoeksliteratuur geen eenduidige definitie van het begrip creativiteit geeft, wordt het meestal gezien als een proces waarbij ideeën, inzichten of probleemoplossingen worden gegenereerd die nieuw en nuttig zijn (De Dreu, Baas, & Nijstad 2008). Creativiteit wordt zelfs gezien als een voorwaarde voor het overleven en de ontwikkeling van de mens (Runco, 2004). Creatieve inzichten kunnen bijvoorbeeld helpen bij het oplossen van dagelijkse problemen (Runco, 2004) en conflicten met anderen (De Dreu & Nijstad, 2008). Creatieve individuen hebben zodoende meer kans op overleven en welvaart dan mensen met een minder ontwikkeld creatief denkvermogen.

Creativiteit wordt veelal beschreven als een uitkomst van twee soorten denkprocessen: divergent en convergent denken (Guilford, 1967; De Dreu et al., 2008). Divergent denken heeft betrekking op het produceren van meerdere alternatieve antwoorden op grond van beschikbare informatie (Cropley, 2006). Het vraagt om het maken van onverwachte combinaties, het herkennen van overeenkomsten en het transformeren van informatie tot onverwachte uitkomsten. Het beste voorbeeld van divergent

denken is wellicht de brainstormsessie, waarin men zoveel mogelijk ideeën bedenkt bij een bepaald onderwerp (De Dreu et al., 2008). Convergent denken is gericht op het vinden van het beste antwoord op een helder gedefinieerde vraag. Het benadrukt snelheid, accuratesse, logica en is gericht op herkenning van het bekende, het gebruiken van vaste procedures en het vergaren van informatie. Het is effectief in situaties waar een vast antwoord gegeven moet worden en waarbij men gebruik maakt van bestaande kennis of logische aanpakken (Cropley, 2006).

Het lijkt erop dat bij uitstek de adolescentie, vanwege een toename van ruimtelijk inzicht (Kleibeuker et al., 2013) en originaliteit bij het oplossen van problemen (Charles & Runco, 2001), gekenmerkt kan worden als een periode waarin er sprake is van een verbeterd divergent denken (Kleibeuker et al., 2013). Het effect van een interventie die de creativiteit mogelijk bevordert, zou derhalve vooral bij adolescenten goed waarneembaar moeten zijn.

### **1.2.3 Gemoedstoestand**

De gemoedstoestand verwijst naar het subjectieve gevoel dat men gedurende een langere periode ervaart, zoals blijdschap of bedroefdheid (Ekkekakis, 2013). In tegenstelling tot emoties, zijn gemoedstoestanden niet duidelijk gericht op specifieke stimuli, zoals personen, objecten of gebeurtenissen. Emoties zijn een directe reactie op stimuli, terwijl de oorzaak van gemoedstoestanden zich vaak verder in het verleden of zelfs de toekomst bevinden (Ekkekakis, 2013). Men heeft bijvoorbeeld een ochtendhumeur vanwege een conflict op het werk of maakt zich druk om een sollicitatiegesprek dat volgende week zal plaatsvinden. Gemoedstoestanden houden in tegenstelling tot emoties een langere tijd aan en worden minder intens ervaren (Briner, 1999; Fisher, 2000). Daarnaast wordt verondersteld dat gemoedstoestanden een subjectieve component hebben, terwijl men emoties niet noodzakelijkerwijs bewust ervaart (Alpert & Rosen, 1990).

In onderzoeken naar de gemoedstoestand wordt vaak de term ‘affect’ genoemd. Affect verwijst naar de subjectieve component van een emotie; oftewel de complexe biochemische en psychologische processen die ten grondslag liggen aan de ervaring van het gevoel (Ekkekakis, 2013). Affectieve reacties zoals het ervaren van plezier of ongenoegen worden doorgaans gezien als het resultaat van cognitieve processen die emoties of gebeurtenissen op een bepaalde manier analyseren, beoordelen en waarderen (Brewin, 1989). De mate waarin een bepaalde affectieve ervaring als aangenaam wordt ervaren en de mate waarin men actief gedrag laat zien, blijken bepalend te zijn voor het optreden van een bepaalde gemoedstoestand (Engelen, De Peuter, Victoir, Van Diest, & Van den Berg, 2006).

Watson, Clark en Tellegen (1988) spreken in dit verband over de twee primaire dimensies van gemoedstoestanden: positief en negatief affect. Het positieve affect reflecteert de mate waarin een persoon enthousiast, actief en alert is. Een persoon met een hoge score op de positieve affect schaal heeft veel energie, concentratie en plezier, terwijl iemand met een lage score treurig en loom is. Het

negatieve affect wordt gezien als een dimensie van stress, angst en weinig plezier. Iemand met een hoge score op deze schaal kan een scala aan aversieve gemoedstoestanden ervaren, zoals kwaadheid, angst en nervositeit. Een lage score op het negatieve affect wordt gekenmerkt door kalmte en sereniteit. Gezamenlijk verklaren deze dimensies het grootste deel van de variantie tussen verschillende gemoedstoestanden (Ekkekakis, 2013).

#### **1.2.4 Mechanismen**

In de literatuur worden verschillende mechanismen genoemd die mogelijk de oorzaak zijn voor het optreden van het bevorderende effect van fysieke activiteit op het creatieve denken. Knight en Baer (2014) beweren dat non-sedentaire werkplekken een bepaalde fysiologische opwinding in de hand werken. Met fysiologische opwinding wordt de activatie van het autonome zenuwstelsel bedoeld, welke het organisme voorbereidt op veranderingen in de omgeving (McCrary & Levine, 2009). Deze actieve mentale staat zou een verbetering van het creatieve denken kunnen bewerkstelligen. Zhou et al. (2017) zijn juist van mening dat lichamelijke uitputting ten gevolge van fysieke beweging de oorzaak is van een verbeterd divergent denken. Wanneer men lichamenlijk vermoeid raakt wordt het namelijk steeds moeilijker om niet-relevante prikkels te negeren (Hommel, 2015). Dit zorgt er vervolgens voor dat men op een meer vrijelijke wijze zal gaan associëren. Zelfs lichte fysieke inspanningen kunnen volgens Zhou et al. (2017) een dergelijk proces in de hand werken. Daarnaast kan de invloed van fysieke activiteit op het creatieve denken verklaard worden vanuit de opvatting dat lichaam en geest sterk met elkaar verbonden zijn. Lichaamshoudingen- en bewegingen zouden vanuit deze visie een associatieve invloed uitoefenen op de werking van de cognitie: er worden metaforen opgeroepen die concepten en kennis uit andere mentale domeinen beschikbaar maakt (Landau, Meier, & Keefer, 2010; IJzerman & Koole, 2011). Zodoende kan de vrijheid die men ervaart bij het wandelen de vrijheid van het denken bevorderen.

Mediërende factoren kunnen eveneens het bevorderende effect van fysieke activiteit op het creatieve denken veroorzaken of beïnvloeden. Een veel genoemde en onderzochte mediërende variabele is de gemoedstoestand. Vooral de positieve gemoedstoestanden worden in onderzoeken in verband gebracht met een toename van de creativiteit (De Dreu et al., 2008). De meta-analyse van De Dreu et al. (2008) toont aan dat creativiteit het meest bevorderd wordt door positieve en activerende gemoedstoestanden (vrolijk). Positieve deactiverende gemoedstoestanden (ontspannen) hebben minder effect op de creativiteit. Negatieve deactiverende gemoedstoestanden (bedroefdheid) worden niet in verband gebracht met creativiteit, terwijl de activerende negatieve gemoedstoestanden (angstig, gespannen) een negatieve invloed hebben op de creativiteit. De positieve activerende gemoedstoestanden kunnen in de hand worden gewerkt door middel van fysieke inspanning (e.g., Rethorst, Wipfli, & Landers, 2009) of het aannemen van een rechte lichaamshouding (Nair, Sagar,

Sollers, Consedine, & Broadbent, 2015; Inagaki, Shimizu, & Sakairi, 2018). Ook lijkt er een relatie te bestaan tussen het verminderen van sedentair gedrag en een verbetering van de gemoedstoestand (e.g., Endrighi, Steptoe, & Hamer, 2016).

Oppezzo en Schwartz (2014) doen de aanbeveling om in toekomstige onderzoeken de gemoedstoestand op te nemen als uitkomstmaat. Daarnaast benadrukken zij dat de invloed van fysieke beweging op de creativiteit veroorzaakt wordt door een complex causaal systeem waarbij de lichaamsbeweging psychosociale- en cognitieve processen op gang brengen om uiteindelijk een verandering in het creatieve denken teweeg te brengen. Vanwege de complexiteit van dit causale systeem hoeven de bovengenoemde verklaringen elkaar niet noodzakelijkerwijs uit te sluiten.

### **1.2.5 Onderzoek naar het effect van fysieke activiteit op de creativiteit**

Op grond van de huidige onderzoeksliteratuur is het aannemelijk dat fysieke activiteit een positieve invloed heeft op het divergente denken. Gondola en Tuckman (1985) leveren in hun pionierend onderzoek de eerste aanwijzingen voor het optreden van deze causale relatie. Zij hebben in een experiment de invloed van een zestiental hardloopsessies op het creatieve denken van studenten onderzocht. Studenten die deelnamen aan de hardloopsessies scoorden beter op een Alternate Uses Test (AUT) en Remote Associates Test (RAT) dan de studenten in de controlegroep. Gondola (1986) heeft in een vervollexperiment tevens het acute effect van een enkele hardloopsessie op het creatieve denken van studenten gemeten. Studenten blijken na een hardloopsessie beter te scoren op de AUT en RAT dan de studenten in de controlegroep. Deze uitkomst doet vermoeden dat niet louter de fysieke fitheid, maar ook fysieke beweging een bevorderende invloed heeft op het creatieve denken van studenten.

Het onderzoek naar het verband tussen beweging en creativiteit is in een later stadium voortgezet door Steinberg et al. (1997). Zij onderzochten in een experiment het effect van twee soorten beweging op het divergente denken van volwassenen: een hoog intensieve dansles en laag intensieve ritmische rekoefeningen. De resultaten laten zien dat beide vormen van fysieke activiteit een bevorderende invloed hebben op het divergente denken zoals deze gemeten is met de Torrance Test of Creative Thinking (TTCT).

Het lijkt er dus op dat het creatieve denken beïnvloed wordt door verschillende vormen van fysieke beweging en door de fysieke fitheid van de deelnemers. Colzato, Szapora, Pannekoek en Hommel (2013) hebben deze twee factoren in samenhang onderzocht. In een experiment hebben zij de invloed van successievelijk gematigd en hoog intensieve beweging op het convergente en divergente denken bij atleten en niet-atleten gemeten. Zowel de atleten als de niet-atleten scoorden na de fysieke inspanning hoger op de test voor het divergente denken (AUT). De score op de test voor het convergente denken (RAT) verbeterde alleen bij de atleten; bij de niet-atleten was er zelfs sprake van

een afname. Colzato et al. (2013) beweren dat de betere fysieke conditie van atleten ervoor zorgt dat zij minder uitgeput zijn bij de uitvoering van de convergente taak. Zodoende hebben zij een betere cognitieve controle dan de niet-atleten bij de taak die de meeste cognitieve controle vereist: de convergente taak.

In de bovengenoemde onderzoeken is vooral het effect van gematigd tot hoog intensieve beweging op de creativiteit onderzocht. Oppizzo en Schwartz (2014) richtten zich juist op een licht intensieve fysieke activiteit: wandelen. In vier experimenten toonden zij aan dat wandelen een acuut en een uitgesteld effect heeft op het divergente denken van studenten. Het creatieve denken is gemeten door middel van de GAU voor het divergente denken, de Compound Remote Associates test (CRA) voor het convergente denken en de Barron's Symbolic Equivalence test (BSE) voor het bedenken van analogieën. Deelnemers die wandelden scoorden aanzienlijk hoger op de GAU en de BSE, dan de deelnemers die zich gedurende het experiment in een zittende positie bevonden. Aangezien dit effect ook aanhield toen zij enige tijd na het wandelen de testen in een zittende houding maakten, is hier tevens sprake van een uitgesteld effect. Wandelen bleek echter de prestaties op de CRA negatief te beïnvloeden. Deze resultaten duiden erop dat licht fysieke activiteit het divergente denken verbetert en het convergente denken juist belemmert.

Zhou et al. (2017) onderzochten naast het effect van wandelen, tevens de invloed van staan op het divergente denken van studenten. In dit experiment werden de resultaten bovendien vergeleken met twee vormen van sedentair gedrag: zitten en liggen. De deelnemers die wandelden behaalden een hogere score op de Design Improvement Task (DIT) en de AUT dan de deelnemers die stationair rechtop stonden. Het onderzoek liet echter ook zien dat de deelnemers in een staande positie beter presteerden op divergente testen dan de deelnemers die zich in een zittende of liggende positie bevonden. Tussen de scores van de deelnemers in de zittende en liggende positie zat geen significant verschil.

Zowel Oppizzo en Schwartz (2014) als Zhou et al. (2017) noemen de gemoedstoestand als mediërende variabele die de relatie tussen fysieke activiteit en divergent denken mogelijk beïnvloedt. Naar de invloed van fysieke beweging op de gemoedstoestand is inmiddels veel onderzoek verricht. Chan et al. (2019) komen in hun systematische review tot de conclusie dat fysieke activiteit de gemoedstoestand verbetert. Daarnaast blijken lichaamshoudingen waarbij men de rug zoveel mogelijk rechtop houdt, zoals in een rechtopstaande positie, te resulteren in een positievere stemming (Nair et al., 2015). Overmatig sedentair gedrag (Endrighi, Steptoe, & Hamer, 2016; DeMello et al., 2018; Ellingson et al., 2018) en ingezakte lichaamshoudingen (Inagaki et al., 2018) lijken juist een negatievere gemoedstoestand in de hand te werken. De onderzoeksliteratuur laat zien dat de positieve gemoedstoestanden een bevorderende invloed uitoefenen op het divergente denken (e.g., Davis, 2008; Dreu et al., 2008; Chermahini & Hommel, 2012).

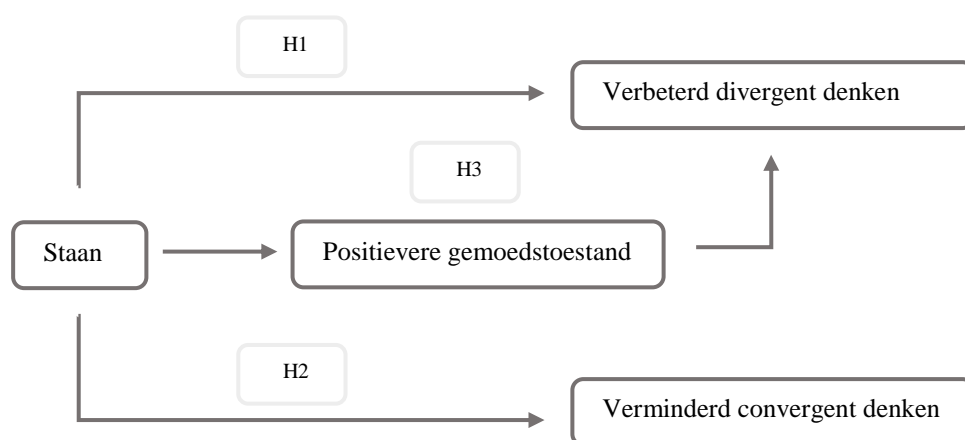
### 1.3 Vraagstelling en hypothesen

Fysieke activiteit lijkt het divergente denken van studenten en volwassenen te bevorderen. Het is gezien de mogelijkheden die de puberteit biedt voor creatieve denkprocessen, aannemelijk dat fysieke activiteit ook bij mbo-studenten een gunstig effect heeft op het divergente denken. Hoewel het aantal onderzoeken naar de invloed van staan op het creatieve denken beperkt is, kan op grond van de huidige onderzoeksresultaten verondersteld worden dat ook een lichte fysieke activiteit als staan het divergente denken verbetert. De gemoedstoestand speelt hierbij vermoedelijk een mediërende rol. Uit de onderzoeksliteratuur valt namelijk op te maken dat fysieke activiteit de gemoedstoestand verbetert en dat een positieve gemoedstoestand een bevorderende invloed uitoefent op het divergente denken. De uitkomsten van voorgaande onderzoeken maken het tevens aannemelijk dat licht intensieve fysieke activiteiten leiden tot een vermindering van het convergente denken. De centrale vraag in dit onderzoek luidt: “Wat is het acute effect van staan op het creatieve denken van mbo-studenten en speelt de gemoedstoestand hierbij een mediërende rol?” Op basis van de onderzoeksliteratuur zijn de drie onderstaande hypothesen opgesteld. Ter verduidelijking zijn deze hypothesen en de bijbehorende variabelen grafisch weergegeven in figuur 1.

H1: Staan leidt tot een verbetering van het divergente denken bij mbo-studenten, terwijl zitten niet leidt tot een verbetering van het divergente denken.

H2: Staan leidt tot een vermindering van het convergente denken bij mbo-studenten, terwijl zitten niet leidt tot een vermindering van het convergente denken.

H3: Het bevorderende acute effect van staan op het divergente denken van mbo-studenten wordt deels verklaard doordat zij in een staande houding een positievere gemoedstoestand hebben dan wanneer zij zitten.



Figuur 1. Onderzoeksmodel

## **2. Methode**

### **2.1 Ontwerp**

Dit onderzoek maakt deel uit van het PHIT2LEARN-project van het Welten-instituut. Binnen dit project wordt een aantal onderzoeken uitgevoerd om de mogelijke effecten van beweging en staan op de cognitieve prestaties, samenwerking en creativiteit te onderzoeken. Het deelonderzoek naar het mogelijke causale verband tussen staan en creatief denken is uitgevoerd door een thesiskring van drie masterstudenten. In dit specifieke onderzoek is tevens de rol van de gemoedstoestand als mediërende variabele onderzocht.

Het acute effect van staan op het creatieve denken van mbo-studenten en de rol die de gemoedstoestand hierbij speelt, is onderzocht door middel van een experiment met een mixed design waarbij zowel een between-subjects als een within-subjects factor werd gehanteerd. Aangezien er in dit onderzoek sprake is van twee interventiecondities, is een cross-over-ontwerp gebruikt waarbij de participanten willekeurig zijn verdeeld over twee groepen die achtereenvolgens de zittende en de staande conditie of de staande en zittende conditie hebben aangenomen. Deze twee experimentele groepen vormen de between-subjects factor. In iedere conditie heeft vervolgens een meting plaatsgevonden om de mogelijke effecten van de betreffende conditie op de uitkomstmaten te kunnen bepalen. Deze metingen vormen de within-subjects factor. Door te kiezen voor een gemengd onderzoeksontwerp met een between-subjects en within-subjects factor, kunnen validiteitsproblemen voorkomen worden en hebben de uitkomsten een grote statistische power.

### **2.2 Participanten**

Het aantal deelnemers dat nodig is om de onderzoeksresultaten als significant te kunnen beschouwen, is op voorhand berekend door middel van een Poweranalyse met het computerprogramma G\*Power (Faul, Erdfelder, Lang & Buchner, 2007). Op grond van voorgaand onderzoek (Colzato et al., 2013) is gekozen voor een effectgrootte van  $\eta^2p = .03$ . Dit kan gezien worden als een kleine tot gematigde effectgrootte. Voor het bepalen van het minimaal wenselijke aantal deelnemers is uitgegaan van een statistische power van  $1-\beta = 0.8$ . Het wenselijke aantal deelnemers is berekend door uit te gaan van een statistische power van  $1-\beta = 0.95$ . Bij deze berekeningen is uitgegaan van een significantieniveau van 0.05. De Poweranalyse wijst uit dat voor het verkrijgen van significante resultaten minimaal 66 deelnemers nodig zijn. Het wenselijke aantal deelnemers betreft echter 108. In dit onderzoek is daarom gestreefd om minimaal 108 deelnemers te verwerven.

Aangezien dit onderzoek gericht is op mbo-studenten, heeft het team van onderzoekers mbo-instellingen in de provincies Noord-Holland, Zuid-Holland, Groningen, Brabant en Limburg benaderd met het verzoek om deel te nemen aan het onderzoek. Uiteindelijk hebben drie scholen hun

medewerking verleend: het Techniek College in Rotterdam; het ROC Mondriaan in Den Haag; het ROC Leeuwenborgh in Maastricht. Tezamen hebben deze scholen ons de gelegenheid gegeven om deelnemers te werven in 15 klassen van ongeveer 20 studenten; wat een totaal van 300 potentiële deelnemers oplevert. Volgens de Powerberekening is het wenselijk om tenminste 108 deelnemers te verwerven om tot significante onderzoeksresultaten te komen. Dit houdt in dat in ieder geval 36% van de leerlingen dienen te participeren aan het onderzoek. Uiteindelijk hebben 169 mbo-studenten hun medewerking verleend, waardoor het wenselijke aantal deelnemers ruimschoots overschreden is.

## **2.3 Materialen**

### **2.3.1. GAU**

Het divergente denken is gemeten met de Guilford Alternative Uses task (GAU) van Guilford (1967). De GAU is een veelgebruikt, goed gevalideerd en betrouwbaar meetinstrument (e.g., De Bloom, Ritter, Reinders, & Geurts, 2014). Runco & Acar (2012) noemen een interbeoordelaars-betrouwbaarheid van .90 en een gemiddelde interitembetrouwbaarheid van .70.

In deze test worden de deelnemers gevraagd om zoveel mogelijk gebruiksmogelijkheden te bedenken voor eenvoudige objecten zoals een dekbedovertrek, een spijker of een schoen. Een dekbedovertrek wordt normaliter gebruikt om onder te slapen; men zou er echter ook een tent van kunnen maken of meubels mee kunnen bedekken voordat men het plafond gaat schilderen. In de GAU worden 12 dergelijke voorwerpen gepresenteerd waarbij de deelnemers steeds maximaal 6 alternatieve gebruiksmogelijkheden kunnen noteren. De test wordt in dit onderzoek, vanwege de twee experimentele condities, in twee delen van ieder 6 items afgenomen. De deelnemers krijgen per deel 4 minuten de tijd.

De gegeven antwoorden op de GAU kunnen op vier verschillende manieren gescoord worden: correctheid (aantal correcte ideeën); flexibiliteit (aantal verschillende categorieën); originaliteit (aantal unieke ideeën); uitwerking (gedetailleerdheid van de ideeën). De meest gebruikte en eenvoudigste methode is het scoren op basis van de correctheid (Plucker, Qian, Wang, 2011): dit is het totaal aantal correcte ideeën per deelnemer. Het gebruiken van meerdere uitkomstmaten, met name originaliteit, zou volgens Silvia et al. (2008) een vollediger beeld geven van het divergente denken van de deelnemers. Plucker et al. (2011) merken echter in hun onderzoek naar het scoren van de GAU op dat er sprake is van een correlatie tussen de scores op 'correctheid' en de andere uitkomstmaten. Het is derhalve de vraag of het gebruiken van meerdere uitkomstmaten, mede gezien de complexiteit van het scoren en het gebrek aan detail in de antwoorden van de deelnemers, in dit onderzoek van toegevoegde waarde is.

Als onderzoeksteam hebben wij aldus besloten om ons uitsluitend te richten op de correctheid van de ideeën. Om te bepalen of een idee als correct kan worden beschouwd, hebben de onderzoekers



gebruik gemaakt van een protocol waarin veel voorkomende acceptabele en onacceptabele antwoorden zijn opgenomen. De data is afzonderlijk door twee onderzoekers beoordeeld en vervolgens vergeleken met behulp van het computerprogramma Microsoft Excel. Afwijkende beoordelingen zijn in een team van drie onderzoekers bediscussieerd en beoordeeld om zodoende tot een definitieve dataset te komen.

### **2.3.2. RAT**

De Remote Associates Test (RAT) van Mednick (1968) is in dit onderzoek gebruikt om het convergente denken van de deelnemers te meten. In deze test worden steeds drie woorden gegeven waarbij de deelnemer een vierde samengesteld woord moet bedenken dat verbonden is met de gegeven ogenschijnlijk ongerelateerde woorden. De items zijn zodanig geconstrueerd dat er slechts één antwoord mogelijk is. De eerste oplossing die men bij het zien van de afzonderlijke woorden te binnen schiet is meestal niet direct de correcte oplossing. Bij de gegeven woorden ‘vis’, ‘mijn’, en ‘geel’, zal men wellicht in eerste instantie denken aan de woorden ‘water’, ‘kolen’ en ‘kleur’. Het met de afzonderlijke woorden minder frequent geassocieerde woord ‘goud’ is hier echter de oplossing. Volgens Mednick (1968) zullen creatievere individuen beter in staat zijn om minder voor de hand liggende woorden te bedenken als oplossingen en zodoende hoger scoren op de RAT.

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van een Nederlandse versie van de RAT die ontwikkeld is door Chermahini, Hickerdorff en Hommel (2012). Deze versie bestaat uit 30 goed gevalideerde items met een Cronbach's alfa-waarde van .85. De test is in deze studie in twee delen van 15 items afgenomen. Voor ieder deel kregen de deelnemers 4 minuten de tijd. De uiteindelijke score op de RAT is bepaald door het aantal correcte antwoorden dat de deelnemer gegeven heeft bij elkaar op te tellen.

### **2.3.3 PANAS**

De gemoedstoestand is in dit onderzoek gemeten met een instrument dat afgeleid is van de Positive and Negative Affect Schedule (PANAS). De originele test (Watson et al., 1988) heeft 20-items die evenredig verdeeld zijn over twee subschalen: de Positive Affect (PA) schaal en Negative Affect (NA) schaal. Watson en Tellegen (1985) beschrijven een hoge PA als een toestand waarin men energiek is, plezier beleeft en geconcentreerd is, terwijl een lage PA gekarakteriseerd wordt door vermoeidheid en droefheid. Een hoge NA wordt echter gekenmerkt door aversieve gemoedstoestanden zoals kwaadheid, verachting, walging, schuld, angst en nervositeit, terwijl men in toestanden met een lage NA kalmte en sereniteit ervaart.

In dit onderzoek is de gemoedstoestand na iedere experimentele conditie gemeten door middel van een instrument dat gebaseerd is op de PANAS. Het instrument heeft vier items op de PA schaal (opgewekt, enthousiast, ontspannen, tevreden) en vier items op de NA schaal (schuldig, geïrriteerd, verveeld, somber). De deelnemers dienden steeds aan te geven in hoeverre de afzonderlijke items overeenkomen met de eigen ervaren gemoedstoestand. Zij gaven dit oordeel op een 7-punts Likert

schaal, waarbij 1 ‘niet’ en 7 ‘zeer’ vertegenwoordigt. De uiteindelijke score is bepaald door het gemiddelde van de antwoorden op de afzonderlijke PA en de NA subschalen. Hoewel het in dit onderzoek gebruikte meetinstrument voor de gemoedstoestand gebaseerd is op de goed gevalideerde PANAS, kunnen er geen uitspraken worden gedaan over de validiteit. De voormalige promovendus van het PHIT2LEARN-project heeft ten aanzien van de gemaakte keuze bij het samenstellen van de items geen voldoende bruikbare informatie omtrent de validiteit achtergelaten.

## **2.4 Procedure**

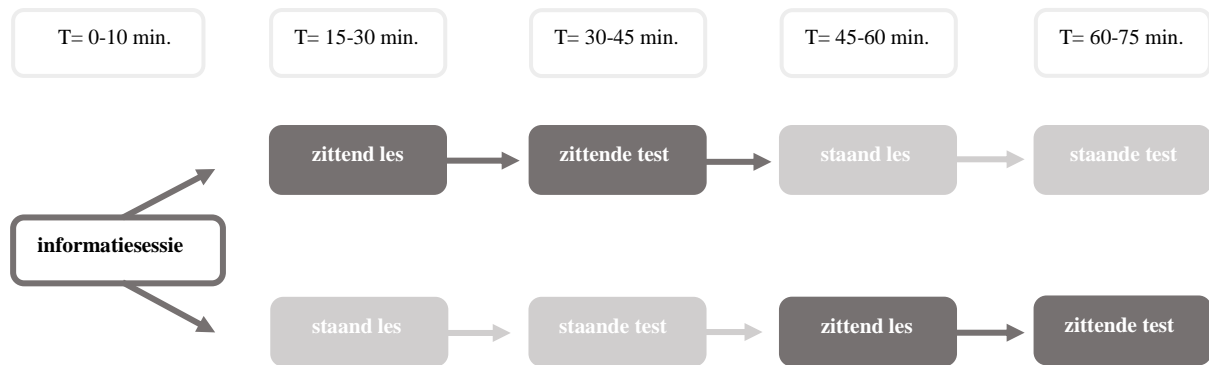
Het onderzoek is goedgekeurd door de commissie Ethische Toetsing Onderzoek (cETO) van de Open Universiteit (kenmerk: U2017/00519/FRO) en de data-verzameling heeft medio mei 2018 plaatsgevonden. Deze studie is uitgevoerd door een thesiskring van drie masterstudenten van de Open Universiteit: Iris Schouten, Ronén Stel en Raymond van Golde. Zowel ikzelf als mijn medestudent Ronén Stel zijn twee werkdagen aanwezig geweest op één van de mbo-scholen voor de uitvoering van het onderzoek. Iris Schouten heeft echter vier werkdagen besteed aan de onderzoeksuitvoering. Om tot een gelijke verdeling van de werklast te komen hebben Ronén en ik allebei 80% van de data verwerkt, terwijl Iris slechts 40% heeft verwerkt. Zodoende komen wij tot een cumulatief percentage van 200%; wat inhoudt dat de data uiteindelijk door twee onderzoekers is verwerkt.

Op de dagen dat het onderzoek plaatsvond, werd er in de betreffende mbo-instellingen een lokaal ingericht met een gelijk aantal zittafels en statafels. Voorafgaand aan het experiment hebben de onderzoekers een informatiesessie verzorgd, waarin zij met behulp van een PowerPointpresentatie een mondelinge uitleg gaven over het doel van de studie, de wijze waarop het onderzoek wordt uitgevoerd en de manier waarop de persoonlijke gegevens van de studenten gebruikt en behandeld zullen worden. Deze informatiesessie nam ongeveer 10 minuten in beslag. Tijdens en na de presentatie hebben de studenten de gelegenheid gekregen om vragen te stellen. Studenten die mee wilden werken aan het onderzoek kregen een informatiebrief en hebben een toestemmingsverklaring ondertekend.

De participanten zijn willekeurig verdeeld over twee groepen: een groep studenten die begon in een zittende positie en een groep studenten die aanving in een staande positie. Vervolgens kregen de studenten 15 minuten les van hun eigen docent, waarna de eerste meting plaatsvond. Tijdens deze meting bleven zij in dezelfde houding zitten of staan. De onderzoeker gaf steeds een korte instructie over de tests waarna de participanten achtereenvolgens een schriftelijke versie van de GAU, de RAT en de PANAS maakten. De testafname nam 15 minuten in beslag.

Na deze eerste meting werden de condities omgedraaid. De groep studenten die bij aanvang hebben gezeten gingen staan, terwijl de studenten die aanvankelijk stonden gingen zitten. Zij kregen wederom 15 minuten les van hun docent voordat de tweede meting plaatsvond. Wederom maakten de

participanten in 15 minuten een tweede schriftelijke versie van de GAU, RAT en PANAS. In figuur 2 is deze onderzoeksprocedure schematisch weergegeven.



*Figuur 2.* Onderzoeksprocedure

## 2.5 Data-analyse

Aangezien de tests schriftelijk zijn afgenomen, is de data eerst door de onderzoekers handmatig verwerkt in Microsoft Excel. De onderzoekers hebben ieder een deel van de data verwerkt, zodat alle data uiteindelijk door twee onafhankelijke partijen is gezien en beoordeeld. Om eventuele verwerkingsfouten te voorkomen en om, in het geval van de GAU, tot een gezamenlijk oordeel te komen over de correctheid van de antwoorden, zijn de twee datasets met elkaar vergeleken alvorens tot één definitieve dataset te komen.

De data is geanalyseerd met het statistische softwarepakket IBM SPSS Statistics for Windows, versie 24.0 (IBM, 2016). Allereerst is er een beschrijvende analyse van de data uitgevoerd en is gecontroleerd of de data normaal verdeeld is. Om vervolgens te kunnen bepalen of staan daadwerkelijk een significant effect heeft op het divergente en convergente denken van de deelnemers, is een 2 x 2 mixed ANOVA uitgevoerd. De between-subjects factor betreft de twee condities (zitten en staan) en de within-subjects factor wordt gevormd door de twee metingen (t1 en t2). De effectgrootte is weergegeven in partial  $\eta^2$  en het significantieniveau bedraagt  $p < .05$ . Aan de hand van het interactie-effect tussen de between- en within-subjects factoren kan H1 en H2 worden geaccepteerd of verworpen.

Om de invloed van staan op de gemoedstoestand te kunnen bepalen, zijn er twee afzonderlijke 2 x 2 mixed ANOVA-tests uitgevoerd voor de positieve en de negatieve schaal van de PANAS. De between-subjects factor betreft de twee condities (zitten en staan) en de within-subjects factor wordt gevormd door de twee metingen (t1 en t2). Ook nu is de effectgrootte weergegeven in partial  $\eta^2$  en

bedraagt het significantieniveau  $p < .05$ . Het al dan niet optreden van een interactie-effect tussen de between-subjects en within-subjects factoren bepaalt of de experimentele conditie een significante invloed heeft op de gemoedstoestand. Een Pearsons correlatie test ( $r$ ) kan vervolgens uitsluitend geven over de mate waarin de positieve correleert met het divergente denken. Het al dan niet uitvoeren van deze test hangt echter af van het optreden van een significant interactie-effect van staan op het divergente en convergente denken. Wanneer dit effect uitblijft, kan de gemoedstoestand hierin logischerwijs niet optreden als mediërende variabele. Op grond van de uitkomsten van de hierboven beschreven statistische tests kan H3 worden geaccepteerd of verworpen.

### 3. Resultaten

Aan dit onderzoek hebben 169 mbo-studenten meegedaan. De gegevens van vier deelnemers zijn echter uit de dataset verwijderd omdat zij, tegen de instructies van de onderzoekers in, tijdens het experiment hebben gezeten terwijl zij dienden te staan. Zodoende zijn de gegevens van 165 mbo-studenten gebruik in dit onderzoek. Van deze studenten volgt 32.3% mbo-onderwijs op niveau 2, 22.6% op niveau 3 en 45.1% op niveau 4.

Alvorens de data-analyse te starten, is eerst gekeken naar de normaalverdeling van de data. Aangezien de skewness en kurtosis-waarden zich binnen de acceptabele marge van -1.0 en 1.0 bevinden en de boxplots een normale verdeling laten zien, kan verondersteld worden dat de data normaal verdeeld is. Bij aanvang van de data-analyse is steeds door middel van Levene's Test of Error Variances beoordeeld of de data van de beide experimentele groepen voldoet aan de assumptie van homogeniteit van de varianties. Voor de eerste versie van de GAU kan deze assumptie niet worden gegarandeerd,  $F(1,163) = 4.74, p = .031$ . De varianties van beide groepen lijken te veel van elkaar te verschillen en het was derhalve de vraag of de uitkomsten van de ANOVA wel voldoende betrouwbaar zouden zijn. Om hieromtrent meer zekerheid te kunnen krijgen, is aanvullend de non-parametrische Mann-Whitney test uitgevoerd. Aangezien de resultaten van deze test overeenkomen met de resultaten van de ANOVA, kunnen de resultaten van de ANOVA voor de eerste versie van de GAU ondanks de assumptieschending wel degelijk als betrouwbaar worden beschouwd. Bij alle andere ANOVA tests blijkt Levene's Test of Error Variances overigens niet significant te zijn. De resultaten van de mixed ANOVA tests van de GAU, de RAT en de PANAS worden hieronder uiteengezet en staan weergegeven in tabel 1 en 2.

De invloed van staan op het divergente denken is onderzocht door middel van een mixed ANOVA waarbij de gemiddelde uitkomsten van de twee GAU-tests als within-subjects factor zijn gebruikt en de twee groepen deelnemers de between-subjects factor vormen. De ANOVA laat geen significant interactie-effect zien tussen de gemiddelde resultaten op de twee GAU-tests en de testconditie waaraan

de deelnemers zijn toegewezen,  $F(1,163) = .42, p = .52$ . Er blijkt echter wel sprake te zijn van een significant hoofdeffect van tijd op de gemiddelde score van de GAU,  $F(1,163) = 26.71, p < .001, n2p = .14$ . Het gemiddeld aantal goede antwoorden is op de tweede versie van de GAU ( $M = 5.24, SD = 3.63$ ), in vergelijking tot de eerste versie ( $M = 6.41, SD = 3.76$ ), voor beide groepen afgenomen. De twee groepen behaalden echter geen significant verschillende uitkomsten op de GAU. Er is dus geen sprake van een hoofdeffect van de testconditie op de resultaten van de GAU,  $F(1,163) = .73, p = .39$ . Aangezien de ANOVA aantoont dat er geen sprake is van een interactie-effect tussen de prestaties op de GAU en de testconditie waaraan de deelnemers zijn toegewezen, kan geconcludeerd worden dat staan in dit experiment niet leidt tot een verbetering van het divergente denken.

De mogelijke invloed van staan op het convergente denken is tevens onderzocht aan de hand van een mixed ANOVA. De gemiddelde scores op de twee RAT tests vormen hierbij de within-subjects factor en de twee groepen deelnemers de between-subjects factor. De analyse toont aan dat er geen interactie-effect optreedt tussen de gemiddelde score van de deelnemers op de twee RAT-tests en de testconditie waaraan de deelnemers zijn toegewezen,  $F(1,146) = .44, p = .51$ . Er is wel sprake van een significant hoofdeffect van tijd op de gemiddelde score van de RAT,  $F(1,146) = 68.94, p < .001, n2p = .32$ . Beide groepen deelnemers scoorden namelijk gemiddeld beter op de tweede versie van de RAT ( $M = 3.62, SD = 2.52$ ), dan op de eerste testafname ( $M = 2.10, SD = 1.77$ ). De twee groepen presteerden echter niet significant verschillend van elkaar op de RAT. Er is dus geen sprake van een significant hoofdeffect van de testconditie op de resultaten van de RAT,  $F(1,146) = .03, p = .87$ . Omdat de ANOVA geen interactie-effect heeft aangetoond tussen de prestaties op de RAT en de testconditie waaraan de deelnemers zijn toegewezen, kan geconcludeerd worden dat staan in dit experiment niet tot een vermindering van het convergente denken leidt.

Aangezien er geen sprake is van een interactie-effect van staan op het divergente en convergente denken, is het logischerwijs uitgesloten dat de gemoedstoestand hierbij als mediërende variabele optreedt. Om echter na te kunnen gaan of de experimentele conditie waarin de deelnemers zich bevonden überhaupt van invloed is geweest op de gemoedstoestand, is een mixed ANOVA uitgevoerd van de positieve en de negatieve schaal van de PANAS. De within-subjects factor wordt gevormd door de gemiddelde uitkomsten op de PANAS en de testconditie waarin de deelnemers zich bevonden vormt de between-subjects factor. De ANOVA laat een significant interactie-effect zien tussen de resultaten op de twee versies van de positieve PANAS en de testconditie waaraan de deelnemers zijn toegewezen,  $F(1,146) = 4.61, p = .033, n2p = .29$ . De groep deelnemers die eerst hebben gezeten en vervolgens hebben gestaan scoorden op de tweede test ( $M = 3.72, SD = 1.34$ ) gemiddeld lager dan op de eerste test ( $M = 4.48, SD = 1.02$ ). De groep deelnemers die eerst hebben gestaan en vervolgens hebben gezeten, scoorden op de tweede test ( $M = 4.39, SD = 1.39$ ) eveneens gemiddeld lager dan op de eerste test ( $M = 4.75, SD = 1.28$ ). De afname van de gemiddelde score op de positieve PANAS is

echter het sterkst bij de groep deelnemers die eerst hebben gezeten en vervolgens hebben gestaan. Staàn leidt in dit onderzoek dus tot een sterkere afname van de positieve gemoedstoestand dan zitten. Het verschil in afname tussen de twee groepen deelnemers valt goed op te maken uit figuur 3, die hieronder staat weergegeven. Naast een interactie-effect, blijkt er ook sprake te zijn van een significant hoofdeffect van tijd,  $F(1,157) = 35.39, p < .001, \eta^2_p = .184$ . Beide groepen scoorden tijdens de tweede testafname gemiddeld lager op de positieve PANAS ( $M = 4.06, SD = 1.40$ ) dan tijdens de eerste testafname ( $M = 4.62, SD = 1.17$ ). De conditie waaraan de deelnemers zijn toegewezen, blijkt ook te resulteren in significant andere uitkomsten. De deelnemers die eerst hebben gezeten en vervolgens hebben gestaan scoorden lager op de positieve PANAS ( $M = 4.10, SD = 1.18$ ) dan de deelnemers die eerst hebben gestaan en vervolgens gezeten ( $M = 4.57, SD = 1.33$ ). Er is dus sprake van een significant hoofdeffect van de testconditie op de resultaten van de positieve PANAS,  $F(1,157) = 6.90, p = .009, \eta^2_p = .042$ . Op grond van het aangetoonde interactie-effect kan geconcludeerd worden dat staan in dit onderzoek tot een sterkere afname van de positieve gemoedstoestand heeft geleid dan zitten.

De mixed ANOVA van de negatieve schaal van de PANAS laat zien dat er geen sprake is van een interactie-effect tussen de resultaten van de twee testafnamen en de testconditie waaraan de deelnemers zijn toegewezen,  $F(1,157) = 1.60, p = .208$ . De deelnemers blijken op de beide testafnamen niet significant anders te hebben gescoord. Er is zodoende geen hoofdeffect van tijd op de uitkomsten van de negatieve PANAS,  $F(1,157) = 2.54, p = .113$ . De conditie waaraan de deelnemers zijn toegewezen, blijkt ook niet te resulteren in significant andere uitkomsten op de negatieve PANAS,  $F(1,157) = 1.97, p = .162$ . Aangezien deze analyse van de negatieve schaal van de PANAS geen significante verschillen laat zien, kan worden uitgesloten dat staan in dit experiment een invloed heeft gehad op de negatieve gemoedstoestand.

Tabel 1

*Gemiddelde Scores en Standaarddeviaties op Creativiteit en Gemoedstoestand*

|                | Testafname 1 |           |              |           | Testafname 2 |           |              |           |
|----------------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
|                | Zitten-Staan |           | Staan-Zitten |           | Zitten-Staan |           | Staan-Zitten |           |
| Test           | <i>M</i>     | <i>SD</i> | <i>M</i>     | <i>SD</i> | <i>M</i>     | <i>SD</i> | <i>M</i>     | <i>SD</i> |
| GAU            | 6.71         | 4.21      | 6.11         | 3.26      | 5.39         | 3.71      | 5.08         | 3.55      |
| RAT            | 2.14         | 1.82      | 2.07         | 1.72      | 3.53         | 2.34      | 3.71         | 2.70      |
| PANAS Positief | 4.48         | 1.02      | 4.75         | 1.28      | 3.72         | 1.34      | 4.39         | 1.39      |
| PANAS Negatief | 2.70         | 1.10      | 2.38         | 0.98      | 2.72         | 1.10      | 2.62         | 1.12      |

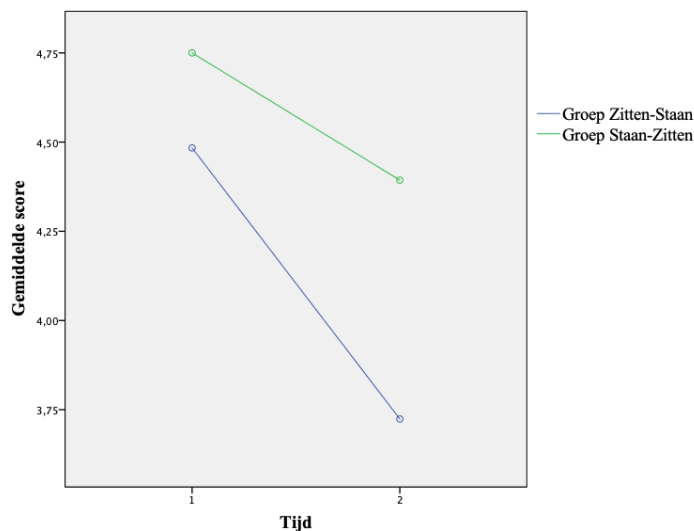
*Opmerking.* GAU = Guilford Alternative Uses Task; RAT = Remote Associates Test; PANAS = Positive and Negative Affect Scale; *M* = gemiddelde; *SD* = standaarddeviatie.

Tabel 2

*Resultaten van de Mixed ANOVA op Creativiteit en Gemoedstoestand*

| Test           | Interactie-effect |          |             | Hoofdeffect tijd |          |             | Hoofdeffect testconditie |          |             |
|----------------|-------------------|----------|-------------|------------------|----------|-------------|--------------------------|----------|-------------|
|                | <i>F</i>          | <i>p</i> | <i>n2p</i>  | <i>F</i>         | <i>p</i> | <i>n2p</i>  | <i>F</i>                 | <i>p</i> | <i>n2p</i>  |
| GAU            | .42               | .52      | .003        | 26.71            | <.001    | <b>.141</b> | .73                      | .39      | .004        |
| RAT            | .44               | .51      | .003        | 68.94            | <.001    | <b>.321</b> | .03                      | .87      | .000        |
| PANAS Positief | 4.61              | .033     | <b>.029</b> | 35.39            | <.001    | <b>.184</b> | 6.90                     | .009     | <b>.042</b> |
| PANAS Negatief | 1.60              | .208     | .010        | 2.54             | .113     | .016        | 1.97                     | .162     | .012        |

*Opmerking.* De effectgrootte van significantie effecten staat vetgedrukt weergegeven. GAU = Guilford Alternative Uses Task; RAT = Remote Associates Test; PANAS = Positive and Negative Affect Scale; *F* = *F*-waarde; *p* = significantie; *n2p* = effectgrootte.



*Figuur 3.* Gemiddelde scores van de twee groepen op de Positieve Schaal van de PANAS

#### 4. Conclusie en discussie

Het doel van dit onderzoek was het acute effect van staan op het creatieve denken van mbo-studenten te bepalen, waarbij de gemoedstoestand als mediërende variabele werd onderzocht. Op grond van de resultaten van eerdere onderzoeken naar de invloed van licht fysieke activiteit op de creativiteit, werd verondersteld dat staan, in vergelijking met zitten, zou leiden tot een verbetering van het divergente denken en een vermindering van het convergente denken bij mbo-studenten. De verbetering van het divergente denken zou deels verklaard kunnen worden door de invloed van de positievere gemoedstoestand die men waarschijnlijk in een staande houding ervaart. De resultaten van dit onderzoek tonen echter aan dat staan geen significant effect heeft op het divergente en convergente

denken van mbo-studenten. De gemoedstoestand kan derhalve ook niet optreden als mediërende variabele. Deze uitkomsten weerleggen alle drie de hypothesen die voorafgaand aan het onderzoek zijn opgesteld.

Dit is een opmerkelijke uitkomst, aangezien verschillende onderzoeken naar de invloed van fysieke inspanningen op de creativiteit (e.g., Colzato et al, 2013) wel degelijk significante resultaten laten zien. Hoewel de meeste onderzoeken uitgegaan zijn van matig intensieve fysieke inspanningen, hebben ook onderzoeken naar de invloed van licht intensieve fysieke activiteit op het divergente denken (Oppezzo & Schwartz, 2014; Zhou et al., 2017) een positieve relatie aangetoond. Zhou et al. (2017) beweren dat lichamelijke vermoeidheid ten gevolge van de fysieke activiteit een vrijelijk associëren bevordert en zodoende een verbetering van het divergente denken bewerkstelligt. Deze vermoeidheid zou echter ten koste gaan van het analytische convergente denken. Mogelijkerwijs zijn de mbo-studenten in dit onderzoek met een korte periode van staan te weinig lichamenlijk vermoeid geraakt om daadwerkelijk een effect op het creatieve denken te kunnen signaleren.

De invloed van fysieke activiteit op het creatieve denken wordt door andere onderzoekers (e.g., Landau, Meier, & Keefer, 2010; IJzerman & Koole, 2011) verklaard vanuit de opvatting dat de lichaamshoudingen en bewegingen een associatieve invloed zouden uitoefenen op de cognitie. Main, Aghakhani, Labroo en Greidanus (2018) beweren dat vooral de veranderingen in fysieke activiteit een flexibeler denken in de hand werken, omdat er moet worden geanticipeerd op veranderende omgevingen en situaties. Zij tonen in hun experimentele onderzoek aan dat de deelnemers tijdens de eerste minuten van een licht intensieve fysieke activiteit een verbetering van het divergente denken lieten zien, terwijl deze weer afnam naarmate men gewend was geraakt aan de inspanning. Wanneer men uitgaat van deze opvatting als verklaring voor de invloed van fysieke activiteit op het creatieve denken, zijn de mbo-studenten in dit onderzoek mogelijk al gewend geraakt aan de inspanning van het staan. De testafname vond immers plaats nadat men reeds 15 minuten had gestaan.

Het is opmerkelijk dat de positieve gemoedstoestand van de deelnemers in dit onderzoek is afgenomen naarmate het experiment vorderde. De deelnemers die zich eerst in de zittende en vervolgens in de staande positie bevonden, laten zelfs een sterkere afname van de positieve gemoedstoestand zien dan de deelnemers die eerst gestaan en vervolgens gezeten hebben. Deze uitkomst strookt niet met de hypothese dat staan een positieve invloed zou hebben op de gemoedstoestand. Eerdere onderzoeken hebben aangetoond dat fysieke activiteit (e.g., Chan et al., 2019) en het aannemen van een rechte lichaamshouding (Nair et al., 2015; Inagaki et al., 2018) een positieve gemoedstoestand in de hand werken. Mogelijkerwijs is de fysieke inspanning van het staan in dit onderzoek van een te lage intensiteit geweest om daadwerkelijk een positief effect te kunnen uitoefenen op de gemoedstoestand. Daarnaast garandeert het staan aan een statafel niet noodzakelijkerwijs het aannemen van een rechte lichaamshouding. Het viel namelijk op dat veel



studenten tijdens het experiment op de statafels leunden, waardoor er bij hen geen sprake kan zijn van een rechte lichaamshouding. Tijdens de testafnamen leken zij vooral in een voorovergebogen houding te staan; hetgeen logischerwijs voortkomt uit het gegeven dat de schriftelijke test hen in deze houding dwingt. De afname van de positieve gemoedstoestand kan ook duiden op een zekere toenemende mentale weerstand bij de mbo-studenten. Deze weerstand zou mogelijk samen kunnen hangen met de cognitieve belasting die de tests met zich meebrengen. De deelnemers hebben namelijk een gemiddelde score van slechts 5.38 behaald op de GAU en 2.86 op de RAT, terwijl de maximaal haalbare scores op de tests respectievelijk 36 en 15 zijn. Deze grote discrepantie tussen de gemiddelde en maximale score doet vermoeden dat de deelnemers de tests als ingewikkeld hebben ervaren. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat de mbo-studenten een weerstand hebben ervaren tegen het staan. Aangezien mbo-studenten relatief weinig fysiek actief gedrag vertonen (e.g., Rijpstra & Bernaards, 2012), kan worden aangenomen dat zij waarschijnlijk niet gewend zijn om langere periodes te staan. Deze interventie kan derhalve door hen als vermoeiend of vervelend worden gepercipieerd.

Hoewel het gemengde onderzoeksontwerp en de grote steekproef de validiteit van de resultaten waarborgen, vallen er in dit onderzoek enkele tekortkomingen te noemen. Allereerst is de volgorde waarin de tests zijn afgenomen niet gerandomiseerd. Hiervoor is bewust gekozen om de mogelijkheid uit te sluiten dat de deelnemers in de verschillende testcondities onderling overleg zouden plegen over de mogelijke antwoorden op de tests. Door het niet randomiseren van de testvolgorde kan echter niet worden uitgesloten dat de geconstateerde hoofdeffecten van tijd op de uitkomsten van de GAU en de RAT deels veroorzaakt worden doordat de deelnemers bepaalde versies van de test als moeilijker hebben ervaren of doordat er daadwerkelijk tijdseffecten hebben opgetreden. Aangezien dit onderzoek gericht was op het al dan niet optreden van interactie-effecten, heeft het niet randomiseren van de testvolgorde de beantwoording van de onderzoeksvraag echter niet in de weg gestaan. Daarnaast kan het gebruik van slechts één uitkomstmaat op de GAU als tekortkoming worden aangemerkt. Het gebruik van meerdere uitkomstmaten kan volgens sommige onderzoekers (Silvia et al., 2008) een vollediger beeld geven van het divergente denken. Bij het scoren van de data bleek echter snel dat de deelnemers dusdanig gebrekkig gedetailleerde antwoorden hebben gegeven, dat het beoordelen van de GAU op meerdere uitkomstmaten van weinig toegevoegde waarde zou zijn. In dit onderzoek is verder slechts gebruik gemaakt van twee interventiecondities: zitten en staan. Om een volledig beeld te kunnen vormen van de effecten van verschillende vormen van non-sedentair gedrag op het creatieve denken van mbo-studenten, zouden ook andere fysieke activiteiten zoals wandelen of fietsen als experimentele interventies onderzocht kunnen worden. Wellicht hebben de meer intensievere vormen van beweging wel een positief effect op het creatieve denken van mbo-studenten. Ook zou aan de

hand van een aanvullend kwalitatief onderzoek getoetst kunnen worden of de afname van de positieve gemoedstoestand daadwerkelijk samenhangt met een zekere mentale weerstand bij de deelnemers.

In tegenstelling tot wat men op grond van eerdere onderzoeken mag verwachten, leidt staan dus niet direct tot een verbetering van de creativiteit bij mbo-studenten. Om meer vat te kunnen krijgen op de onderliggende processen die verantwoordelijk zijn voor het al dan niet optreden van een significant effect van fysieke activiteit op het creatieve denken, is aanvullend wetenschappelijk onderzoek nodig. Het is dientengevolge aan te bevelen om in toekomstige studies onderzoek te verrichten naar de invloed van verschillende vormen van fysieke activiteit op het creatieve denken bij mbo-studenten. Wanneer hierbij de GAU als meetinstrument wordt gehanteerd, kan men overwegen om de resultaten op meerdere uitkomstmaten te beoordelen om een mogelijk vollediger beeld van het divergente denken te krijgen. Het is hierbij wel voorwaardelijk dat de deelnemers voldoende detail in hun antwoorden hebben verwerkt. Daarnaast is het aan te raden om in toekomstige studies de gemoedstoestand als mediërende variabele te onderzoeken. In dit onderzoek is immers gebleken dat de interventie een significant resultaat heeft gehad op de gemoedstoestand. Aanvullend zou kwalitatief onderzoek verricht kunnen worden om de opvattingen van de deelnemers ten aanzien van de cognitieve belasting van de tests en de interventiecondities te achterhalen, zodat eventuele verschillen in de gemoedstoestand beter kunnen worden verklaard.

Het is inmiddels aangetoond dat het afwisselen van sedentair gedrag met licht fysieke activiteiten zoals staan en wandelen, gezondheidsvoordelen met zich mee brengt (e.g., Franklin, 2011). Aangezien mbo-studenten relatief weinig fysiek actief gedrag vertonen (e.g., Rijpstra & Bernaards, 2012) is het belangrijk deze doelgroep aan te moedigen om meer fysieke activiteiten te ondernemen en hun sedentaire gedrag te verminderen. Het gebruik van staande werkplekken is een relatief eenvoudige oplossing om sedentair gedrag te verminderen. Daarnaast lijkt staan geen beperkende invloed uit te oefenen op het creatieve denken van mbo-studenten. Het valt derhalve aan te bevelen om staande werkplekken in mbo-instellingen te implementeren.

## 5. Referenties

- Alpert, M., & Rosen, A. (1990). A semantic analysis of the various ways that the terms “affect,” “emotion,” and “mood” are used. *Journal of Communication Disorders*, 23(4–5), 237–246. [https://doi.org/10.1016/0021-9924\(90\)90002-G](https://doi.org/10.1016/0021-9924(90)90002-G)
- Brewin, C. R. (1989). Cognitive change processes in psychotherapy. *Psychological Review*, 96(3), 379–394. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.96.3.379>
- Briner, R. B. (1999). The neglect and importance of emotion at work. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 8(3), 323–346. <https://doi.org/10.1080/135943299398212>

- Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Wiebe, S. A., Spence, J. C., Friedman, A., & Hinkley, T. (2016). Systematic review of physical activity and cognitive development in early childhood. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(7), 573–578. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.07.011>
- Chan, J. S. Y., Liu, G., Liang, D., Deng, K., Wu, J., & Yan, J. H. (2019). Special issue - therapeutic benefits of physical activity for mood: A systematic review on the effects of exercise intensity, duration, and modality. *Journal of Psychology*, 153(1), 102–125. <https://doi.org/10.1080/00223980.2018.1470487>
- Charles, R. E., & Runco, M. A. (2001). Developmental trends in the evaluative and divergent thinking of children. *Creativity Research Journal*, 13(3-4), 417–437. [https://doi.org/10.1207/S15326934CRJ1334\\_19](https://doi.org/10.1207/S15326934CRJ1334_19)
- Chermahini, S. A., Hickendorff, M., & Hommel, B. (2012). Development and validity of a Dutch version of the Remote Associates Task: An item-response theory approach. *Thinking Skills and Creativity*, 7(3), 177–186. <http://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.02.003>
- Chermahini, A. S., & Hommel, B. (2012). Creative mood swings: divergent and convergent thinking affect mood in opposite ways. *Psychological Research*, 76(5), 634–640. <https://doi.org/10.1007/s00426-011-0358-z>
- Colzato, L. S., Szapora, A., Pannekoek, J. N., & Hommel, B. (2013). The impact of physical exercise on convergent and divergent thinking. *Frontiers In Human Neuroscience*, 7. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00824>
- Cropley, A. (2006). In praise of convergent thinking. *Creativity Research Journal*, 18(3), 391–404. [https://doi.org/10.1207/s15326934crj1803\\_13](https://doi.org/10.1207/s15326934crj1803_13)
- De Bloom, J., Ritter, S., Kühnel, J., Reinders, J., & Geurts, S. (2014). Vacation from work: A ‘ticket to creativity’? *Tourism Management*, 44(4–6), 164–171. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2014.03.013>
- De Dreu, C. K. W., Baas, M., & Nijstad, B. A. (2008). Hedonic tone and activation level in the mood-creativity link: Toward a dual pathway to creativity model. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94(5), 739–756. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.94.5.739>
- De Dreu, C. K. W., & Nijstad, B. A. (2008). Mental set and creative thought in social conflict: Threat rigidity versus motivated focus. *Journal of Personality and Social Psychology*, 95(3), 648–661. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.95.3.648>
- Deforche, B., Van Dyck, D., Deliens, T., & De Bourdeaudhuij, I. (2015). Changes in weight, physical activity, sedentary behavior and dietary intake during the transition to higher education: A prospective study. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0173-9>

De Greeff, J. W., De Bruijn, A. G. M., Meijer, I. M. J., Van der Fels, M., Königs, Smith, D. D. N. M., Kostons, D. D. N. M., Visscher, C., Bokser, R. J., Oosterlaan, J., & Hartman, E. (2018). *Slim door gym: Effecten van fysieke activiteit op cognitie van kinderen in het primair onderwijs*. Geraadpleegd op: <https://www.nro.nl/wp-content/uploads/2019/01/405-15-410-Rapport-november-2018.pdf>

Ekeland, E., Heian, F., & Hagen, K. B. (2005). Can exercise improve self esteem in children and young people? A systematic review of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 39(11), 792–798. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2004.017707>

Ekkekakis, P. (2013). *The measurement of affect, mood, and emotion: A guide for health-behavioral research*. New York, NY: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511820724>

Engelen, U., De Peuter, S., Victoir, A., Van Diest, I., & Van den Bergh, O. (2006). Verdere validering van de Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) en vergelijking van twee Nederlandstalige versies = Further validation of the Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) and comparison of two Dutch versions. *Gedrag & Gezondheid: Tijdschrift Voor Psychologie En Gezondheid*, 34(2), 89–102. Geraadpleegd op: <https://link-springer-com.ezproxy.elib11.ub.unimaas.nl/content/pdf/10.1007%2FBF03087979.pdf>

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175- 191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>

Fedewa, A. L., & Ahn, S. (2011). The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: A meta-analysis. *Research Quarterly For Exercise And Sport*, 82(3), 521-535. <https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599785>

Fisher, C. D. (2000). Mood and emotions while working: Missing pieces of job satisfaction? *Journal of Organizational Behavior*, 21(2), 185. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1379\(200003\)21:2<185::AID-JOB34>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1379(200003)21:2<185::AID-JOB34>3.0.CO;2-M)

Franklin, B. A. (2011). Health implications of low cardiorespiratory fitness, too little exercise, and too much sitting time: Changing paradigms and perceptions. *American Journal of Health Promotion*, 25(4). <https://doi.org/10.4278/ajhp.25.4.exi>

Gezondheidsraad (2017). *Beweegrichtlijnen 2017*. Geraadpleegd op: [https://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/grpublication/beweegrichtlijnen2017\\_201708\\_0.pdf](https://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/grpublication/beweegrichtlijnen2017_201708_0.pdf)

Gondola, J. C. (1986). The enhancement of creativity through long and short term exercise programs. *Journal of Social Behavior & Personality*, 1(1), 77–82. Geraadpleegd op: <https://psycnet.apa.org/record/1987-10257-001>

- Gondola, J. C., & Tuckman, B. W. (1985). Effects of a systematic program of exercise on selected measures of creativity. *Perceptual and Motor Skills*, 60(1), 53–54. <https://doi.org/10.2466/pms.1985.60.1.53>
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York, NY: McGraw-Hill.  
<https://doi.org/10.1126/science.162.3857.990-a>
- Hommel, B. (2015). “Between persistence and flexibility: the Yin and Yang of action control,” in *Advances in Motivation Science*, 2, ed. A. J. Elliot (New York, NY: Elsevier), 33–67. <https://doi.org/10.1016/bs.adms.2015.04.003>
- IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Ijzerman, H., & Koole, S. L. (2011). From perceptual rags to metaphoric riches—bodily, social, and cultural constraints on sociocognitive metaphors: Comment on Landau, Meier, and Keefer (2010). *Psychological Bulletin*, 137(2), 355–361. <https://doi.org/10.1037/a0022373>
- Inagaki, K., Shimizu, T., & Sakairi, Y. (2018). Effects of posture regulation on mood states, heart rate and test performance in children. *Educational Psychology*, 38(9), 1129–1146. <https://doi.org/10.1080/01443410.2018.1504003>
- Kleibeuker, S. W., De Dreu, C. K. W., & Crone, E. A. (2013). The development of creative cognition across adolescence: distinct trajectories for insight and divergent thinking. *Developmental Science*, 16(1), 2–12. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2012.01176.x>
- Knight, A. P., & Baer, M. (2014). Get up, stand up: The effects of a non-sedentary workspace on information elaboration and group performance. *Social Psychological And Personality Science*, 5(8), 910–917. <https://doi.org/10.1177/1948550614538463>
- Landau, M. J., Meier, B. P., & Keefer, L. A. (2010). A metaphor-enriched social cognition. *Psychological Bulletin*, 136(6), 1045–1067. <https://doi.org/10.1037/a0020970>
- Main, K. J., Aghakhani, H., Labroo, A. A., & Greidanus, N. S. (2018). Change it up: Inactivity and repetitive activity reduce creative thinking. *The Journal of Creative Behavior*.  
<https://doi.org/10.1002/jocb.373>
- Mansoubi, M., Pearson, N., Clemes, S. A., Biddle, S. J. H., Bodicoat, D. H., Tolfrey, K., & Yates, T. (2015). Energy expenditure during common sitting and standing tasks: examining the 1.5 MET definition of sedentary behaviour. *BMC Public Health*, 15(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1851-x>
- McCrady, S. K., & Levine, J. A. (2009). Sedentariness at work: How much do we really sit? *Obesity*, 17(11), 2103–2105. <https://doi.org/10.1038/oby.2009.117>
- Mednick, S. A. (1968). The Remote Associates Test. *The Journal of Creative Behavior*, 2(3), 213–214. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1968.tb00104.x>

Nair, S., Sagar, M., Sollers, J., III, Consedine, N., & Broadbent, E. (2015). Do slumped and upright postures affect stress responses? A randomized trial. *Health Psychology, 34*(6), 632–641. <https://doi.org/10.1037/hea0000146>

Oppezzo, M., & Schwartz, D. L. (2014). Give your ideas some legs: The positive effect of walking on creative thinking. *Journal Of Experimental Psychology: Learning, Memory, And Cognition, 40*(4), 1142–1152. <https://doi.org/10.1037/a0036577>

Owen, N. (2012). Sedentary behavior: Understanding and influencing adults' prolonged sitting time. *Preventive Medicine: An International Journal Devoted to Practice and Theory, 55*(6), 535–539. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.08.024>

Owen, N., Sparling, P. B., Healy, G. N., Dunstan, D. W., & Matthews, C. E. (2010). Sedentary behavior: Emerging evidence for a new health risk. *Mayo Clinic Proceedings, 85*(12), 1138–1141. <https://doi.org/10.4065/mcp.2010.0444>

Plucker, J. A., Qian, M., & Wang, S. (2011). Is originality in the eye of the beholder? Comparison of scoring techniques in the assessment of divergent thinking. *Journal of Creative Behavior, 45*(1), 1–22. Geraadpleegd op: [https://www.researchgate.net/profile/Jonathan\\_Plucker/publication/264409805\\_Is\\_Originality\\_in\\_the\\_Eye\\_of\\_the\\_Beholder\\_Comparison\\_of\\_Scoring\\_Techniques\\_in\\_the\\_Assessment\\_of\\_Divergent\\_Thinking/links/5a60cec3a6fdcc08a433c0db/Is-Originality-in-the-Eye-of-the-Beholder-Comparison-of-Scoring-Techniques-in-the-Assessment-of-Divergent-Thinking.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jonathan_Plucker/publication/264409805_Is_Originality_in_the_Eye_of_the_Beholder_Comparison_of_Scoring_Techniques_in_the_Assessment_of_Divergent_Thinking/links/5a60cec3a6fdcc08a433c0db/Is-Originality-in-the-Eye-of-the-Beholder-Comparison-of-Scoring-Techniques-in-the-Assessment-of-Divergent-Thinking.pdf)

Rethorst, C. D., Wipfli, B. M., & Landers, D. M. (2009). The antidepressive effects of exercise: A meta-analysis of randomized trials. *Sports Medicine, 39*(6), 491–511. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939060-00004>

Rijpsstra, A., & Bernaards, C. (2012). *De leefstijl van mbo studenten in Nederland 2009/2010*. TNO rapport. Geraadpleegd op: <https://repository.tudelft.nl/view/tno/uuid%3A4e76de79-69bf-4149-bdb1-7ea0c1d01fdf>

Runco, M. A. (2004). Creativity. *Annual Review of Psychology, 55*(1), 657–687. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.55.090902.141502>

Runco, M., & Acar, S. (2012). Divergent Thinking as an Indicator of Creative Potential. *Creativity Research Journal, 24*(1), 66–75. <https://doi-org/10.1080/10400419.2012.652929>

Singh, A. S., Saliasi, E., Van den Berg, V., Uijtdewilligen, L., De Groot, R. H. M., Jolles, J., Andersen, L. B., Bailey, R., Chang, Y., Diamond, A., Ericsson, I., Etnier, J. L., Fedewa, A. L., Hillman, C. H., McMorris, T., Pesce, C., Pühse, U., Tomporowski, P. D., & Chinapaw, M. J. M. (2018). Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: A novel combination of a systematic review and recommendations from an expert panel. *Br. J. Sports Med 2018, 0*, 1-10. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098136>.

Steinberg, H., Sykes, E. A., Moss, T., Lowery, S., LeBoutillier, N., & Dewey, A. (1997). Exercise enhances creativity independently of mood. *British Journal of Sports Medicine*, 31(3), 240–245. <https://doi.org/10.1136/bjism.31.3.240>

Silvia, P. J., Winterstein, B. P., Willse, J. T., Barona, C. M., Cram, J. T., Hess, K. I., ... Richard, C. A. (2008). Assessing creativity with divergent thinking tasks: Exploring the reliability and validity of new subjective scoring methods. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2(2), 68–85. <https://doi-org/10.1037/1931-3896.2.2.68>

Syväoja, H.J., Kantomaa, M.T., Ahonen, T., Hakonen, H., Kankaanpää, A., & Tammelin, T.H. (2013). Physical activity, sedentary behavior, and academic performance in Finnish children. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 45(11), 2098-2104. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318296d7b8>  
TNO. (2015). *Trendrapport Bewegen en Gezondheid 2000/2014*. Geraadpleegd op [publications.tno.nl/publication/34618420/2tVTmk/hilberhof-2015-trendrapport.pdf](https://publications.tno.nl/publication/34618420/2tVTmk/hilberhof-2015-trendrapport.pdf)

Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., & Chinapaw, M. J. M. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN)—Terminology Consensus Project process and outcome. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>

Thompson, E. R. (2007). Development and validation of an internationally reliable short-form of the Positive and Negative Affect Schedule (PANAS). *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 38(2), 227–242. <https://doi.org/10.1177/0022022106297301>

Ussher, M. H., Owen, C. G., Cook, D. G., & Whincup, P. H. (2007). The relationship between physical activity, sedentary behaviour and psychological wellbeing among adolescents. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology: The International Journal for Research in Social and Genetic Epidemiology and Mental Health Services*, 42(10), 851–856. <https://doi.org/10.1007/s00127-007-0232-x>

Van Dijk, M. L., De Groot, R. M., Savelberg, H. M., Van Acker, F., & Kirschner, P. A. (2014). The association between objectively measured physical activity and academic achievement in Dutch adolescents: Findings From the GOALS Study. *Journal Of Sport & Exercise Psychology*, 36(5), 460-473. <https://doi.org/10.1123/jsep.2014-0014>

Van Mechelen, W., Twisk, J. W. R., Post, G. B., Snel, J., & Kemper, H. C. G. (2000). Physical activity of young people: The Amsterdam Longitudinal Growth and Health Study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(9), 1610–1616. <https://doi.org.ezproxy./10.1097/00005768-200009000-00014>

Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063–1070. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.54.6.1063>

Watson, D., & Tellegen, A. (1985). Toward a consensual structure of mood. *Psychological Bulletin*, 98(2), 219–235. <https://doi-org/10.1037/0033-2909.98.2.219>

Zhou, Y., Zhang, Y., Hommel, B., & Zhang, H. (2017). The impact of bodily states on divergent thinking: Evidence for a control-depletion account. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi-org/10.3389/fpsyg.2017.01546>